

# As Leis de Kaldor na economia gaúcha: 1980-00\*

Luciano Moraes Braga\*\*

Mestre em Economia e Tecnologista do IBGE

Adalmir Antonio Marquetti\*\*\*

Doutor em Economia e Professor do PPGE-PUCRS

## Resumo

*Este trabalho testa as Leis de Kaldor para o Rio Grande do Sul no período 1980-00. Kaldor considera a indústria como o setor-chave do crescimento econômico, devido à presença de retornos crescentes de escala no mesmo, o que não se verificaria nos demais setores. Os resultados foram consistentes com seus argumentos. O próprio desempenho diferenciado entre as regiões é explicado pela desigualdade do crescimento industrial e não por diferenças exógenas na dotação de recursos. Os resultados mostram evidências de que as Leis de Kaldor se verificaram no Rio Grande do Sul, no período em estudo. A validade de suas proposições no contexto regional de uma economia em desenvolvimento, num período de grandes transformações, mostra a relevância de fomentar a produção industrial nas regiões de menor renda, para promover seu crescimento econômico.*

## Palavras-chave

**Leis de Kaldor; indústria; Rio Grande do Sul.**

## Abstract

*This paper tests Kaldor's Law to Rio Grande do Sul for the period 1980-00. Kaldor considers the industry as the engine of economic growth due to the presence of increasing returns to scale in this sector. The same is not true for*

---

\* Artigo recebido em 07 dez. 2005 e aceito para publicação em out. 2006.

\*\*E-mail: [lucianobraga@ibge.gov.br](mailto:lucianobraga@ibge.gov.br)

\*\*\*E-mail: [aam@pucrs.br](mailto:aam@pucrs.br)

*other economic sectors. In this conception, the unequal development between regions is explained by diverse industrial growth between them. The empirical results are consistent with Kaldor's Law. The validity of his propositions in the regional context in a developing economy shows the relevance of fomenting the industrial production in low income regions to promote their economic growth.*

## **Key words**

**Kaldor's Laws; increasing returns; Rio Grande do Sul.**

**Classificação JEL: O11, R11.**

## **1 Introdução**

As linhas de crédito para o financiamento da reconversão produtiva das áreas de menor industrialização da economia gaúcha são evidências de que a distribuição espacial da atividade industrial no Estado é concentrada. A justificativa para a oferta de crédito encontra-se no pressuposto de que a industrialização é fundamental para o crescimento das regiões com menor renda *per capita*.

Essa realidade inspira a utilização do referencial proposto por Nicholas Kaldor para a compreensão do processo de crescimento econômico. Seguindo a tradição keynesiana, a proposta de Kaldor assume que a explicação para as diferentes taxas de crescimento entre regiões decorre de fatores de demanda. No centro da questão, está o papel desempenhado pelas atividades com retornos crescentes de escala. Mais especificamente, o setor industrial é considerado por Kaldor o “motor” do crescimento econômico, por apresentar tais retornos. Thirlwall (1983, p. 341) considera que a divisão entre regiões caracterizadas pela predominância de atividades primárias e regiões mais industrializadas traz implicações para o crescimento e para o processo de desenvolvimento da economia como um todo, justamente em função dos retornos crescentes no Setor Secundário. O conjunto de fatos estilizados apresentados por Kaldor ganhou *status* de lei na generalização proposta por Thirlwall.

Neste trabalho, são testadas, na economia gaúcha, as relações evidenciadas nas Leis de Kaldor, no período 1980-00. Nesse período, a economia gaúcha interrompeu uma trajetória na qual o aumento da produção industrial era

acompanhado pelo aumento do nível de emprego e da produtividade da indústria. A instabilidade da década de 80 acabou por se refletir em estagnação tanto na produção industrial quanto no nível de emprego. O processo de abertura e de sobrevalorização cambial nos anos 90, ao intensificar o processo concorrencial, levou à falência as empresas de menor produtividade e capacidade financeira, bem como estimulou o aumento da produtividade por parte das demais. O resultado frente ao pequeno aumento da produção foi a redução do nível de emprego industrial. Nesse contexto, as Leis de Kaldor mostraram-se adequadas para a análise do processo de crescimento econômico no âmbito regional de uma economia em desenvolvimento, cuja distribuição da atividade industrial não é homogênea em seu território.

Os resultados revelaram a importância do crescimento do setor industrial para o aumento da produção e da produtividade da economia gaúcha no período em estudo, especialmente naquelas regiões formadas por municípios relativamente mais desenvolvidos. Além desta breve **Introdução**, este artigo apresenta uma revisão do debate em torno das proposições iniciais de Kaldor. Após, segue uma seção na qual serão apresentados os testes empíricos para as especificações das Leis de Kaldor. As **Considerações finais** são apresentadas na última seção, com a síntese dos principais pontos discutidos.

## 2 O processo de causação acumulativa e o crescimento econômico

Preocupado com o baixo crescimento da economia britânica, Nicholas Kaldor (1994) apresentou, em 1966, um estudo empírico relacionando as diferentes taxas de crescimento de 12 economias capitalistas avançadas<sup>1</sup> no período 1953/54-1963/64. As evidências empíricas encontradas no estudo da *performance* dos países passaram a ser reconhecidas como Leis de Crescimento de Kaldor. Thirlwall (1983, p. 345) discute um catálogo de proposições que representam o modelo de Kaldor sobre as diferentes taxas de crescimento das economias avançadas, apresentando-o na forma de “leis”, descritas a seguir.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Os países considerados no estudo são o Japão, a Itália, a Alemanha Ocidental, a Áustria, a França, a Dinamarca, a Holanda, a Bélgica, a Noruega, o Canadá, o Reino Unido e os Estados Unidos.

<sup>2</sup> As mesmas proposições aparecem em McCombie e Thirlwall (1994, p. 164-166).

“Primeira Lei de Kaldor: existe uma forte relação entre a taxa de crescimento da produção na indústria de transformação e a taxa de crescimento do PIB”<sup>3</sup> (Thirlwall, 1983, p. 347).

Pode-se testar como a variação da produção industrial influi na taxa de crescimento da produção total utilizando uma regressão na qual a taxa de crescimento dos demais setores depende da taxa de crescimento do setor manufatureiro. Ou seja,

$$g_{nm} = \alpha + \beta q_m + \varepsilon \quad (1)$$

onde  $g_{nm}$  é a taxa de crescimento dos demais setores da economia,  $q_m$  é a taxa de crescimento da produção de manufaturas, somadas a um termo de erro  $\varepsilon$  que atenda às hipóteses do modelo clássico de regressão linear.

Essa relação é explicada pela existência de economias de escala, ou retornos crescentes, que provocam o aumento da produtividade em resposta ao crescimento da produção total. Kaldor procurou evidenciar empiricamente essa explicação, dando origem a mais uma lei. Thirlwall define a “Segunda Lei de Kaldor: existe uma forte e positiva relação entre a taxa de crescimento da produtividade na indústria de transformação e o crescimento da produção nessa indústria”<sup>4</sup> (1983, p. 350).

Na especificação de Kaldor<sup>5</sup>, a lei é escrita como

$$p_m = a + bq_m + \varepsilon \quad (2)$$

onde  $p$  é a taxa de crescimento exponencial de produtividade,  $q$  é a taxa de crescimento exponencial da produção,  $a$  é a taxa autônoma de crescimento da produtividade, e o coeficiente  $b$  é chamado de Coeficiente de Verdoorn. O subscrito  $m$  indica que os dados se referem ao setor de manufaturas.

Existe um problema na especificação da equação 2, porque, por definição,

$$p_m = q_m - e_m \quad (3)$$

onde  $e$  é a taxa de crescimento do emprego.

<sup>3</sup> No original: “Kaldor’s first law: there exists a strong relation between the growth of manufacturing output and the growth of GDP” (Thirlwall, 1983, p. 347).

<sup>4</sup> No original: “Kaldor’s second law: there is a strong positive relation between the rate of growth of productivity in manufacturing industry and the growth of manufacturing output” (Thirlwall, 1983, p. 350).

<sup>5</sup> Essa relação empírica é conhecida como Lei de Kaldor–Verdoorn, porque já havia sido demonstrada em Verdoorn (1949).

Desse modo,  $q$  aparece nos dois lados da equação, o que caracteriza uma correlação espúria entre  $p$  e  $q$ . O problema é evitado com uma nova especificação, preferida por Kaldor, para a Lei de Verdoorn. Substituindo a taxa de crescimento exponencial de produtividade na equação 2 pela equação 3, chega-se a

$$e_m = a^* + b^* q_m + u \quad (4)$$

sendo  $b^* = 1 - b$  e  $a^* = -a$

O que deve ser testado é se  $b^*$  é, do ponto de vista estatístico, significativamente diferente de 1, ou, de forma equivalente, se  $b$  é significativamente diferente de zero. As duas especificações devem conduzir à mesma conclusão.

Segundo McCombie e De Ridder (1984, p. 268), a importância da Lei de Kaldor-Verdoorn é que ela fundamenta um modelo de causação circular e acumulativa do crescimento econômico, tal qual o apresentado por Myrdal (1960, p. 28). Kaldor (1989, p. 315) assegura ser o processo de causação circular acumulativa essencial para a compreensão das diversas tendências de desenvolvimento entre as regiões. O crescimento da demanda por produtos industriais é um fator importante na determinação do crescimento das economias. Primeiramente, porque quanto maior for a taxa de crescimento do setor industrial, maior será a taxa de crescimento do total da produção na economia. Em segundo lugar, porque quanto maior for a taxa de crescimento da produção industrial, maior será a taxa de crescimento da produtividade nesse setor. Mais do que isso, o crescimento da produção industrial também influencia o aumento da produtividade nos demais setores da economia. Fortalecendo esse argumento, o autor criou mais uma generalização empírica, que passou a ser reconhecida como a Terceira Lei:

Terceira Lei de Kaldor: quanto maior o crescimento da produção da indústria de transformação, maior a taxa de transferência de trabalhadores dos demais setores para este setor. Assim, a produtividade total é positivamente relacionada com o crescimento da produção e do emprego na indústria de transformação e negativamente associada com o crescimento do emprego nos demais setores (Thirlwall, 1983, p. 354).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> No original: “Kaldor’s third law: The faster the growth of manufacturing output, the faster the rate of labour transference from nonmanufacturing to manufacturing, so that overall productivity growth is positively related to the growth of output and employment in manufacturing and negatively associated with the growth of employment outside manufacturing” (Thirlwall, 1983, p. 354).

A transmissão do aumento da produtividade do setor de manufaturas para os demais setores pode ser captada na especificação proposta por Mamgain (1999, p. 298) e reproduzida na equação 7.

$$p_{nm} = \alpha + \beta q_m - \gamma e_{nm} + \varepsilon \quad (7)$$

onde o subscrito *nm* representa os demais setores da economia, exceto o setor de manufatura, que é representado pelo subscrito *m*.

As proposições de Kaldor sobre os determinantes do crescimento econômico podem ser testadas para as regiões que compõem um país.<sup>7</sup> De um modo geral, os trabalhos que testaram as Leis de Kaldor em economias regionais comprovaram a capacidade destas em associar o crescimento da produção e da produtividade nas regiões dos países pesquisados com o crescimento de suas produções industriais.<sup>8</sup> Neste artigo, pretende-se utilizar esse referencial para acompanhar o desempenho das regiões de uma economia em desenvolvimento<sup>9</sup>, num período de grandes transformações econômicas e sociais no capitalismo mundial.

### 3 Os testes para as Leis de Kaldor no Rio Grande do Sul

Nesta seção, são realizados os testes para as Leis de Kaldor na economia gaúcha, no período 1980-00. Inicialmente, são necessários alguns comentários sobre a estrutura e o desempenho da indústria do Rio Grande do Sul nesse período.

<sup>7</sup> O próprio Kaldor (1989, p. 311-312, grifo do autor) apresenta essa possibilidade: “A primeira questão que precisa ser considerada é o que **causa** diferença nas taxas regionais de crescimento — se o termo regional é aplicado para diferentes países (ou mesmo grupos de países) ou diferentes áreas dentro de um mesmo país. Evidentemente, as duas questões não são idênticas; mas até certo ponto. Eu estou certo de que seria esclarecedor considerar como se assim fossem e aplicar a mesma técnica analítica para as duas”. No original: “*The primary question that needs to be considered is what causes these differences in regional growth rates — whether the term regional is applied to different countries (or even groups of countries) or different areas within the same country. The two questions are not, of course, identical; but up to a point, I am sure that it would be illuminating consider them as if they were, and apply the same analytical technique to both*” (Kaldor, 1989, p. 311-312, grifo do autor).

<sup>8</sup> São exemplos de testes para economias regionais os trabalhos de McCombie e De Rider (1984), Hildreth (1988-89), Harris e Lau (1998) e León-Ledesma (2000).

<sup>9</sup> São exemplos de testes para economias em desenvolvimento os trabalhos de Feijó e Carvalho (1997), Felipe (1998), Mamgain (1999) e Wells e Thirlwall (2003).

A economia gaúcha caracteriza-se por apresentar um forte vínculo entre as atividades industriais e a agropecuária. A fabricação de produtos alimentícios e bebidas representava quase 15% do Valor da Transformação Industrial (VTI) no ano 2000.<sup>10</sup> Da mesma forma, a atividade coureiro-calçadista representou cerca de 13% do VTI. Esses dois setores são os maiores empregadores de mão-de-obra industrial no Rio Grande do Sul e ajudam a caracterizar a indústria gaúcha como intensiva em mão-de-obra. Por outro lado, na atividade de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados, que apresenta o maior número de pessoas ocupadas, a produtividade do trabalho é das mais baixas.

Deve-se também destacar a forte integração da economia gaúcha com a economia brasileira, especialmente a da Região Sudeste. Ao mesmo tempo, existe uma articulação com o mercado internacional, pois o Rio Grande do Sul possui um segmento exportador formado por setores agroindustriais. Com essa característica, fica evidente que a ocorrência de taxas câmbio sobrevalorizadas são uma importante restrição ao crescimento econômico do Estado. Esse foi o caso do período imediatamente posterior ao lançamento do Plano Real, no qual o câmbio se manteve sobrevalorizado, e as taxas de crescimento da economia gaúcha foram baixas (Alonso, 2003, p. 100).

Como componente da economia brasileira, a economia gaúcha acompanhou as linhas gerais do processo de crescimento no qual estava inserida. O período compreendido por este estudo caracterizou-se pela redução nas taxas de crescimento tanto da economia nacional como da gaúcha. Simultaneamente, ocorreu uma queda na participação da indústria na geração do produto e do emprego, a qual ocorreu de maneira mais intensa na economia brasileira do que na gaúcha.<sup>11</sup>

No período 1980-00, a indústria gaúcha enfrentou uma situação adversa, tendo mantido como uma de suas características fundamentais o forte vínculo com o complexo agroindustrial. As mudanças tecnológicas que ocorreram no período e o reduzido crescimento fizeram com que o número de trabalhadores empregados em 2000 fosse menor do que o de 1980.<sup>12</sup> Apesar das inovações tecnológicas, a indústria gaúcha manteve sua característica de ser intensiva em mão-de-obra.

---

<sup>10</sup> Dados da **Pesquisa Industrial Anual** (2000).

<sup>11</sup> Esse movimento veio ao encontro da tendência evidenciada na trajetória das economias desenvolvidas (Bonelli; Gonçalves, 1998).

<sup>12</sup> A desverticalização da produção pode ter propiciado um aumento da produção industrial, com aumento do emprego no setor serviços. A base de dados utilizada neste estudo não permite avaliar esse efeito. No entanto, Feijó e Carvalho (1997, p. 254) não consideram que esse efeito seja responsável pelo aumento da produtividade na indústria.

É nesse cenário que os testes para as Leis de Kaldor podem contribuir para uma melhor compreensão do desempenho da indústria e de seus reflexos nas taxas de crescimento da produção e da produtividade na economia gaúcha.

### 3.1 Banco de dados

Para testar o conjunto de fatos estilizados sugeridos por Kaldor sobre os determinantes do crescimento de uma economia são necessárias informações sobre o PIB da região e sobre o número de pessoas ocupadas, discriminadas por setor de atividade econômica.<sup>13</sup> Na construção do banco de dados, o primeiro passo foi tornar as informações homogêneas geograficamente, pois o número de municípios, ao longo do período em estudo, mais que dobrou. A solução encontrada foi reagrupar os novos municípios aos seus municípios de origem. Desse modo, foram obtidas informações para um total de 136 Áreas Mínimas Comparáveis (AMC).<sup>14</sup>

Como medida do PIB municipal, em 1980 foi utilizada a renda interna dos municípios calculada por Maia Neto (1986). O PIB de 1980, a preços constantes do ano 2000, foi distribuído de acordo com a participação dos municípios na composição da renda do Rio Grande do Sul, mantidas as respectivas estruturas das rendas internas municipais. As séries do PIB do Rio Grande do Sul foram encadeadas, considerando-se a diferença entre os dois valores para o ano de 1985 e reproduzindo-se essa diferença relativa no valor do PIB de 1980. A partir dos valores do PIB por regiões, foram calculadas as taxas geométricas de crescimento.

Os dados referentes ao número de pessoas ocupadas foram obtidos dos resultados das amostras dos **Censos Demográficos** de 1980 e de 2000, compatibilizando-se os conceitos de ocupação. Desse modo, foi possível calcular as taxas geométricas de crescimento, por setor de atividade, do total de pessoas ocupadas no Rio Grande do Sul, no período 1980-00.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das taxas de crescimento das variáveis em estudo. Observa-se que a indústria apresentou médias mais elevadas e maior desvio-padrão nas taxas de crescimento do produto e do emprego

---

<sup>13</sup> A substituição de trabalho por capital na estrutura produtiva pode incorrer em resultados viesados, e, por isso, alguns autores incluíram estimativas sobre o estoque de capital em seus trabalhos. Ver, por exemplo, McCombie e De Ridder (1984), Harris e Lau (1998) e Leon-Ledesma (2000).

<sup>14</sup> Os municípios que compõem cada uma das Áreas Mínimas Comparáveis e a base de dados utilizada estão disponíveis mediante solicitação.



do que os demais setores. Esse é um primeiro indicador de que as Leis de Kaldor se verificaram no Rio Grande do Sul, no período em estudo. Contudo parcela significativa das AMC apresentou taxas negativas de crescimento do produto industrial. Ou seja, as médias mais elevadas para o setor industrial podem estar associadas a um grupo mais restrito de AMC, o que justifica a utilização de variáveis *dummy*, para testar as variações nos coeficientes da primeira lei.

Tabela 1

Estatísticas descritivas das taxas de crescimento de variáveis selecionadas nas AMC do Rio Grande do Sul — 1980-00

DISCRIMINAÇÃO	PIB			EMPREGO		
	Total	Indústria	Demais Setores	Total	Indústria	Demais Setores
Média .....	1,67	2,57	1,35	1,67	2,81	1,53
Mediana .....	1,19	3,06	1,23	1,20	2,68	1,27
Desvio-padrão .....	2,51	6,73	1,73	2,50	2,53	1,41

FONTE: MAIA NETO, Adalberto A. (Coord.). **Renda interna municipal RS 1939-1980**. Porto Alegre: FEE, 1986.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA — FEE. **Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto per capita, a preços de mercado, dos municípios do Rio Grande do Sul: 2000**. Porto Alegre: FEE, 2000. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2003.

IBGE. **Censo Demográfico 1980**: dados gerais: famílias: migração: instrução: fecundidade: mortalidade: Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1982. (IX Recenseamento Geral do Brasil, 1980, v. 1, t. 4, n. 22).

IBGE. **Censo Demográfico 2000**: microdados da amostra. Rio de Janeiro, [s. d.].

### 3.2 A importância do crescimento da produção industrial para o crescimento econômico dos municípios

A Figura 1 apresenta a dispersão das taxas geométricas de crescimento do PIB e da produção industrial no período 1980-00. A AMC formada pelo Município de Triunfo, com crescimento do PIB de 21,79% a.a. e da produção industrial de 38,76% a.a., apresenta comportamento diferenciado das demais,

muito provavelmente em decorrência da implantação do Pólo Petroquímico. Uma variável *dummy* foi acrescentada na análise para evitar a influência dessa AMC nos resultados estimados.

O teste de White comprovou a presença de heteroscedasticidade, o que era esperado, na medida em que foram utilizados dados de corte temporal e que as AMC são diferentes quanto ao tamanho e ao comportamento das variáveis analisadas. A Tabela 2 apresenta as regressões, obtidas já com heteroscedasticidade corrigida pelo método de White, para a Primeira Lei de Kaldor.

Como visto anteriormente, uma das críticas à regressão na forma especificada por Kaldor foi o fato de relacionar a variação de uma parte com a variação do todo. Todas as regressões relacionaram a taxa de crescimento dos demais setores com a taxa de crescimento do setor manufatureiro.<sup>15</sup>

A regressão 1 confirma que a taxa de crescimento do setor industrial mantém relação positiva e significativa estatisticamente a 5% com o crescimento do PIB. A regressão 2 separa os efeitos da AMC que inclui Triunfo com a utilização de uma variável *dummy* (DTRI). O coeficiente de declividade reduziu-se em magnitude, significando que o incremento da produção industrial teve um efeito menor sobre o aumento da produção total das demais AMC.

Vale lembrar que a interpretação de Kaldor foi além da relação evidenciada, ao afirmar que o crescimento do PIB é mais elevado onde o incremento da indústria frente ao dos demais setores for maior (Kaldor, 1994, p. 284). Ou seja, as economias com maiores taxas de crescimento seriam aquelas em que a indústria estaria aumentando a sua participação, como seguramente foi o caso de Triunfo. Porém essa interpretação não está completa. Como apontam Feijó e Carvalho (2002, p. 61), a influência do incremento da produção de um setor no crescimento do PIB é determinada pela taxa de crescimento e pelo peso desse setor, sendo que o impacto é dado pelo produto desses dois fatores.

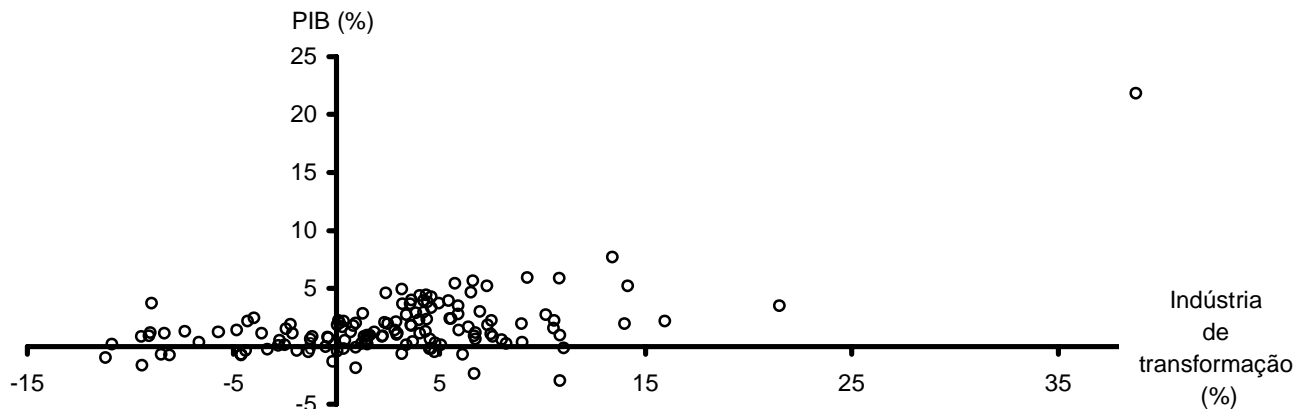
Nesse sentido, uma variável *dummy* foi empregada para verificar os efeitos sobre as Leis de Kaldor quando são separadas as AMC menos desenvolvidas das mais desenvolvidas. O critério utilizado para separar as AMC foi ordená-las em função do PIB *per capita*, nos dois períodos. Assim, foram considerados menos desenvolvidos os municípios que pertenciam ao primeiro quartil em 1980 e permaneceram nessa posição, no ano 2000.

---

<sup>15</sup> Como assinalam Wells e Thirwall (2003), para considerar a indústria como o “motor do crescimento”, é necessário que o mesmo exercício seja realizado para os demais setores. No entanto, nem todos os autores que trabalharam o tema realizaram os testes para os demais setores, o que também não foi feito neste trabalho.

Figura 1

Dispersão das taxas geométricas de crescimento do PIB e da produção industrial nas 136 regiões do Rio Grande do Sul – 1980-00



FONTE: MAIA NETO, Adalberto A. (Coord.). **Renda interna municipal RS 1939-1980**. Porto Alegre: FEE, 1986. FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA — FEE. **Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto per capita, a preços de mercado, dos municípios do Rio Grande do Sul: 2000**. Porto Alegre: FEE, 2000. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2003.

IBGE. **Censo Demográfico 1980**: dados gerais: famílias: migração: instrução: fecundidade: mortalidade: Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1982. (IX Recenseamento Geral do Brasil, 1980, v. 1, t. 4, n. 22).

IBGE. **Censo Demográfico 2000**: microdados da amostra. Rio de Janeiro, [s. d.].

Tabela 2

Resultados das regressões para a Primeira Lei de Kaldor aplicadas  
para as 136 AMC do Rio Grande do Sul — 1980-00

DISCRIMINAÇÃO	REGRESSÃO 1	REGRESSÃO 2	REGRESSÃO 3
$\alpha$ .....	1,13	1,17	0,90
	(1) (8,40)	(1) (9,08)	(1) (7,70)
$\beta$ .....	0,09	0,06	0,05
	(1) (2,93)	(1) (2,87)	(1) (2,72)
DTRI .....	-	5,61	6,02
	-	(1) (7,55)	(1) (8,22)
DAD .....	-	-	2,12
	-	-	(1) (4,80)
DAD* $\beta$ .....	-	-	-
$R^2$ .....	0,12	0,18	0,35
$\bar{R}^2$ .....	0,11	0,16	0,34
White (F-stat) .....	7,74	1,55	2,26
DW .....	1,79	1,84	2,02
Reset (F-stat) .....	5,32	0,45	0,37
$n$ .....	136	136	136

---

DISCRIMINAÇÃO	REGRESSÃO 4	REGRESSÃO 5
$\alpha$ .....	1,09	0,91
	(1) (7,61)	(1) (7,74)
$\beta$ .....	0,04	0,05
	(1) (1,92)	(1) (2,50)
DTRI .....	6,29	6,12
	(1) (8,15)	(1) (8,12)
DAD .....	-	1,95
	-	(1) (4,22)
DAD* $\beta$ .....	0,33	0,06
	(1) (2,42)	(1) (0,95)
$R^2$ .....	0,26	0,35
$\bar{R}^2$ .....	0,24	0,33
White (F-stat) .....	2,45	2,31
DW .....	1,86	2,01
Reset (F-stat) .....	8,09	0,48
$n$ .....	136	136

FONTE DE DADOS BRUTOS: MAIA NETO, Adalberto A. (Coord.). **Renda interna municipal RS 1939-1980**. Porto Alegre: FEE, 1986.

IBGE. **Censo Demográfico 2000**: microdados da amostra. Rio de Janeiro, [s. d.].

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA — FEE. **Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto per capita, a preços de mercado, dos municípios do Rio Grande do Sul: 2000**. Porto Alegre: FEE, 2000. Disponível em: <<http://fee.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2003.

IBGE. **Censo Demográfico 1980**: dados gerais: famílias: migração: instrução: fecundidade: mortalidade: Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1982. (IX Recenseamento Geral do Brasil, 1980, v. 1, t. 4, n. 22).

(1) Estatísticas t.

Na regressão 3, portanto, utiliza-se uma variável qualitativa para testar os efeitos do grau de desenvolvimento dos municípios nos resultados obtidos. Uma variável *dummy* foi empregada para as AMC mais desenvolvidas, chamada de DAD.

Os coeficientes de intercepto e de declividade para a variável *dummy* são estatisticamente significativos a 5%. Isso indica que o resultado para as AMC mais desenvolvidas é diferente daquele para as AMC menos desenvolvidas. Mais importante, a relação entre a taxa de crescimento da indústria e a taxa de crescimento do PIB dos demais setores nas AMC de maior desenvolvimento é mais intensa.

Dado que o coeficiente encontrado para o crescimento do setor industrial continua significativo e inferior à unidade, a conclusão de Kaldor é válida para as AMC mais desenvolvidas do Rio Grande do Sul.

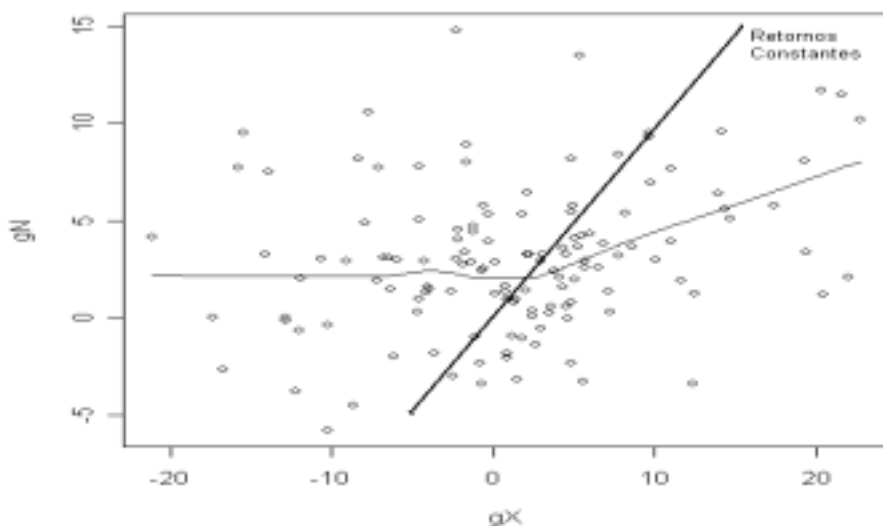
A especificidade da indústria gaúcha tem de ser ressaltada na interpretação dos resultados. Sua trajetória no período em estudo indica um processo de adaptação frente aos desequilíbrios que a economia nacional enfrentou na década de 80 e à abertura econômica da década de 90. O resultado foi um menor crescimento da indústria de transformação frente aos demais setores. Contudo as evidências de ocorrências similares às previstas na Primeira Lei indicam que, nas AMC nas quais a produção industrial cresceu acima dos demais setores, houve um melhor desempenho econômico.

### **3.3 O aumento da produção industrial e os efeitos sobre a produtividade e o emprego no setor**

Uma primeira aproximação da Segunda Lei de Kaldor pode ser obtida na visualização das Figuras 2 e 3. Na Figura 2, estão relacionadas as taxas de crescimento da indústria de transformação nas AMC do Rio Grande do Sul, entre 1980 e 2000, e as taxas de crescimento do emprego naquele setor. Assim como em Pieper (2001), uma linha com inclinação igual a um e intercepto zero foi adicionada para representar a hipótese de retornos constantes de escala, caso em que o emprego e a produção cresceriam com a mesma taxa. A estimativa por regressão local mostra a presença de retornos crescentes, pois, em média, nas regiões em que a produção industrial cresceu, o emprego cresceu a taxas menores. Esse resultado é similar ao obtido por Pieper (2001).

Figura 2

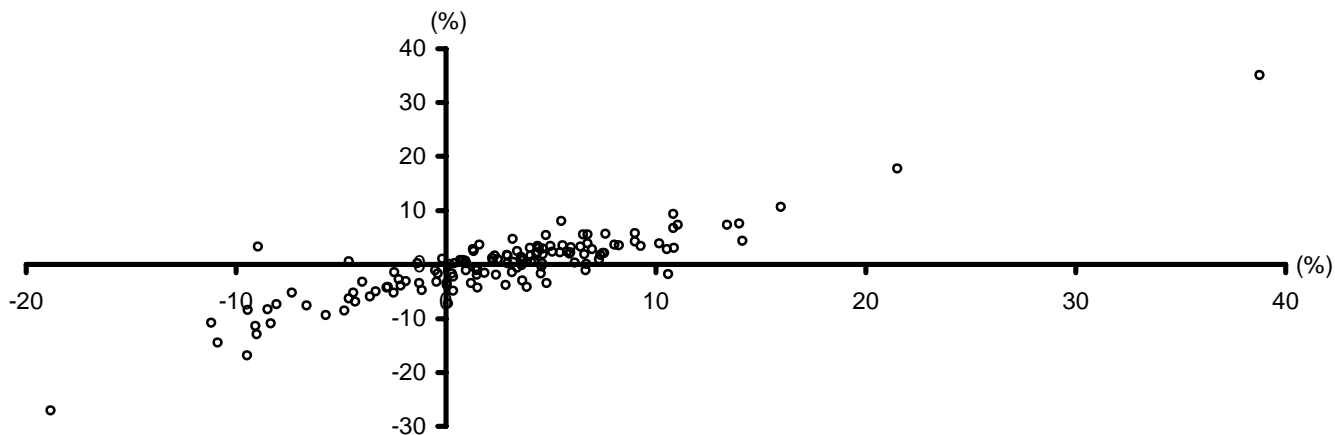
Relação entre a taxa de crescimento do produto industrial ( $gX$ )  
e a taxa de crescimento do emprego na indústria ( $gN$ )  
do Rio Grande do Sul – 1980-00



FONTE: MAIA NETO, Adalberto A. (Coord.). **Renda interna municipal RS 1939-1980**. Porto Alegre: FEE, 1986.  
FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA — FEE.  
**Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto per capita, a preços de mercado, dos municípios do Rio Grande do Sul: 2000**. Porto Alegre: FEE, 2000. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2003.  
IBGE. **Censo Demográfico 1980**: dados gerais: famílias: migração: instrução: fecundidade: mortalidade: Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1982. (IX Recenseamento Geral do Brasil, 1980, v. 1, t. 4, n. 22).  
IBGE. **Censo Demográfico 2000**: microdados da amostra. Rio de Janeiro, [s. d.].

Figura 3

Dispersão das taxas geométricas de crescimento da indústria de transformação  
e da produtividade da indústria do Rio Grande do Sul — 1980-00



FONTE: MAIA NETO, Adalberto A. (Coord.). Renda interna municipal RS 1939-1980. Porto Alegre: FEE, 1986.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA — FEE. **Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto *per capita*, a preços de mercado, dos municípios do Rio Grande do Sul: 2000.** Porto Alegre: FEE, 2000.  
Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2003.

A Figura 3 mostra a relação entre as taxas anuais de crescimento da indústria de transformação e a sua produtividade. A visualização indica que há uma relação positiva entre as variáveis. As duas regiões com comportamento diferenciado são compostas pelos Municípios de Triunfo e Dona Francisca, cujas taxas de crescimento da indústria foram muito influenciadas pela respectiva implantação do Pólo Petroquímico e de uma usina hidroelétrica. Outra região que se destaca das demais é aquela formada pelo Município de Herval, com taxas muito negativas, tanto para o crescimento da indústria quanto para a evolução da produtividade.

Seguindo as especificações de Kaldor (1994), considera-se a taxa de crescimento da produção industrial uma variável independente, determinada pela demanda, e a taxa de crescimento da produtividade industrial, uma variável dependente. Utilizando-se essa especificação, foram estimadas as equações 2 e 4, cujos resultados estão apresentados, respectivamente, nas regressões 6 e 7.

Como esperado, uma regressão é praticamente o reflexo da outra. Os resultados são similares aos encontrados na literatura e sugerem que o crescimento da produtividade industrial está associado ao aumento da produção desse setor (Tabela 3).

É preciso lembrar que, no período em estudo, a economia gaúcha enfrentou situações distintas, como as altas taxas de inflação da década de 80 e o processo de abertura econômica, empreendido mais intensamente ao longo da década de 90. Ainda que as mudanças ocorridas não tenham alterado substancialmente o perfil da indústria gaúcha, a redução do emprego industrial é evidenciada pelas pesquisas que tratam do assunto. Marca-se, assim, uma ruptura com o padrão de crescimento que vigorava até o final da década de 70, quando o crescimento da produção industrial era acompanhado pelo crescimento do emprego industrial. Esse movimento estava de acordo com as proposições de Kaldor (1994), uma vez que o rápido crescimento da demanda agregada proporcionava ao setor industrial os ganhos de economias de escala e os aumentos da produção, do emprego e da produtividade do trabalho (Feijó; Carvalho, 1997, p. 261).

Ao longo dos anos 80, a produção industrial, o emprego e a produtividade mantiveram-se basicamente constantes. Foi a partir dos anos 90 que a produtividade industrial passou a aumentar. Apesar da redução no nível de emprego, Carvalho e Feijó (2000, p. 246) apontam que, mesmo sob o novo padrão industrial, os aumentos da produtividade na indústria brasileira estão mais associados à variação na produção do que à variação do emprego.

Portanto, verificam-se evidências de que o aumento da produção industrial levou à expansão da produtividade, mesmo em um período no qual a indústria teve crescimento econômico reduzido.



Tabela 3

Resultados das regressões para a Segunda Lei de Kaldor aplicadas  
para as AMC do Rio Grande do Sul — 1980-00

DISCRIMINAÇÃO	REGRESSÃO 6	REGRESSÃO 7
$\alpha$ .....	-2,30 (1) (-9,06)	2,29 (1) (10,99)
$\beta$ .....	0,78 (1) (18,87)	0,20 (1) (5,53)
$R^2$ .....	0,73	0,19
$\bar{R}^2$ .....	0,73	0,18
$F$ .....	356,06	30,83
$n$ .....	134	133

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MAIA NETO, Adalberto A. (Coord.). **Renda interna municipal RS 1939-1980**. Porto Alegre: FEE, 1986.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA — FEE. **Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto per capita, a preços de mercado, dos municípios do Rio Grande do Sul: 2000**. Porto Alegre: FEE, 2000. Disponível em:

<<http://fee.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2003.

IBGE. **Censo Demográfico 2000**: microdados da amostra. Rio de Janeiro, [s. d.].

IBGE. **Censo Demográfico 1980**: dados gerais: famílias: migração: instrução: fecundidade: mortalidade: Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1982. (IX Recenseamento Geral do Brasil, 1980, v. 1, t. 4, n. 22).

NOTA: Na regressão da produtividade pelo crescimento da indústria, foram suprimidas as regiões formadas pelos Municípios de Triunfo e Dona Francisca. Além dessas duas, na regressão do emprego na indústria pela produção industrial, também foi retirada a região formada pelo Município de Herval.

(1) Estatísticas t.

### **3.4 O incremento da produção industrial e o aumento da produtividade nos demais setores**

A terceira Lei de Kaldor considera que a produtividade da economia como um todo crescerá à medida que a produção industrial aumentar. Isso ocorreria por força do acréscimo na produtividade da indústria que o crescimento da produção industrial propicia e, também, porque a transferência de trabalhadores para esse setor aumenta a produtividade dos remanescentes nos demais setores. Espera-se, portanto, que a produtividade da economia como um todo esteja positivamente relacionada com o aumento da produção industrial e negativamente relacionada com o do emprego nos demais setores.

A Tabela 4 apresenta os resultados para a Terceira Lei de Kaldor segundo a especificação proposta por Mamgain (1999). Os coeficientes estimados possuem o sinal esperado e são estatisticamente significativos a 5%. A produtividade dos demais setores da economia foi relacionada positivamente com o crescimento da produção industrial e negativamente com o crescimento do emprego fora do setor manufatureiro.

No entanto, não existem evidências de que a indústria tenha absorvido mão-de-obra dos demais setores. Ao contrário, há indicações de que é o setor serviços que tem aumentado sua participação no total de pessoas ocupadas tanto no Rio Grande do Sul quanto no Brasil. Assim, a validade da Terceira Lei deve ser recebida com ressalvas, pois não se pode afirmar que a produtividade dos demais setores tenha aumentado devido ao emprego, na indústria, de recursos subutilizados nos demais setores. Pode-se apenas considerar a validade da Terceira Lei como mais um indicativo de que o aumento na produção industrial, induzido pelo aumento da demanda, torna a economia mais produtiva.

Tabela 4

Resultados da regressão para a Terceira Lei de Kaldor,  
na especificação proposta por Mamgain para as  
AMC do Rio Grande do Sul — 1980-00

DISCRIMINAÇÃO	REGRESSÃO 8
$\alpha$ .....	0,43 (1) (2,31)
$\beta$ .....	0,07 (1) (2,39)
$\gamma$ .....	-0,50 (1) (-5,59)
$R^2$ .....	0,23
$\bar{R}^2$ .....	0,22
$F$ .....	19,84
$n$ .....	136

FONTE DOS DADOS BRUTOS: MAIA NETO, Adalberto A. (Coord.). **Renda interna municipal RS 1939-1980**. Porto Alegre: FEE, 1986. IBGE. **Censo Demográfico 2000**: microdados da amostra. Rio de Janeiro, [s. d.].

IBGE. **Censo Demográfico 1980**: dados gerais: famílias: migração: instrução: fecundidade: mortalidade: Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1982. (IX Recenseamento Geral do Brasil, 1980, v. 1, t. 4, n. 22).

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA — FEE. **Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto per capita, a preços de mercado, dos municípios do Rio Grande do Sul: 2000**. Porto Alegre: FEE, 2000. Disponível em: <<http://fee.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2003.

(1) Estatísticas t.

## 4 Considerações finais

O período escolhido para os testes realizados neste trabalho pode ser considerado como um ponto de inflexão na trajetória da economia brasileira. Ainda que contenha suas especificidades, a economia gaúcha também interrompeu uma trajetória na qual o aumento da produção industrial era acompanhado pelo aumento no nível de emprego e na produtividade da indústria. A instabilidade da década de 80 acabou por resultar em estagnação tanto na produção industrial quanto no nível de emprego. Nos anos 90, houve um aumento da produtividade, ao mesmo tempo em que o nível de emprego industrial sofreu redução. Nesse contexto, as leis de Kaldor (1994) foram utilizadas para explicar a trajetória de crescimento da produção e da produtividade na economia gaúcha.

Os testes para a Primeira Lei apontaram a existência de uma relação entre os crescimentos da produção industrial e do PIB dos demais setores no período 1980-00. No entanto, separando-se as AMC em dois grupos, de acordo com o grau de desenvolvimento, percebe-se que a validade da Primeira Lei se restringe ao grupo formado pelas regiões mais desenvolvidas. Ou seja, a importância da indústria como “motor” do crescimento econômico dar-se-ia mais intensamente nas regiões em que o setor industrial já compunha uma parcela relevante de suas rendas.

A Segunda Lei de Kaldor (1975, p. 891; 1994) põe em evidência o papel relevante da demanda por produtos industriais no aumento da competitividade e do próprio crescimento de uma economia. Uma vez verificado que o crescimento da produção proporciona um acréscimo da produtividade na indústria — o teste realizado neste trabalho apontou nesse sentido —, abre-se a possibilidade de um círculo virtuoso de crescimento da produção industrial e, pelos efeitos descritos na Primeira Lei, do conjunto da economia gaúcha. A questão relevante, cuja resposta foge ao escopo deste estudo, seria como expandir a demanda agregada, o que proporcionaria o espalhamento dos efeitos do aumento da produção industrial para o restante da economia.

Os testes para a Terceira Lei indicaram que o aumento da produção industrial eleva a produtividade dos demais setores da economia. No entanto, há que se ter ressalvas quanto à validade, para a economia gaúcha, no período 1980-00, do argumento original de Kaldor. No período em estudo, o nível de emprego industrial sofreu redução, e, portanto, não teria sido por aproveitar mão-de-obra subempregada nos demais setores que se explicaria a validade da Terceira Lei. Ainda assim, uma vez mais, a relevância do aumento da produção industrial ficou evidenciada.

Portanto, os testes para as Leis de Kaldor (1994, p. 303) revelaram indícios de validade das hipóteses, ressaltando a importância do aumento da produção industrial para o crescimento econômico das AMC do Rio Grande do Sul no período 1980-00. No entanto, muito ainda deve ser feito, no sentido de elucidar os determinantes do crescimento econômico dos municípios gaúchos. A nova série de dados para todos os municípios brasileiros, a partir de 1999, poderá ser utilizada em estudos posteriores, bem como o mesmo referencial poderá ser testado para os estados. Por hora, pode-se considerar como desejável o estímulo à produção industrial, de maneira equilibrada, em todo o território do Rio Grande do Sul.

## Referências

ALONSO, José A. F. O cenário regional gaúcho nos anos 90: convergência ou mais desigualdade? **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 31, n. 3, p. 97-118, 2003.

BONELLI, Régis; GONÇALVES, Robson. **Para onde vai a estrutura industrial brasileira?** Rio de Janeiro: IPEA, 1998. (Texto para discussão, n. 540). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>> Acesso em: 15 abr. 2003.

CARVALHO, P. G. M.; FEIJÓ, C. A produtividade industrial no Brasil: o debate recente. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 28, n. 3, p. 232-255, 2000.

FEIJÓ, Carmem, A.; CARVALHO, Paulo G. M. Old and new trend in the productivity growth in the brazilian industry. In: ENCONTRO Nacional de Economia, 25 Recife. **Anais...** Brasília: ANPEC, v.1, p. 250-264, 1997.

FEIJÓ, Carmem, A.; CARVALHO, Paulo G. M. Uma interpretação sobre a evolução da produtividade industrial no Brasil nos anos noventa e as “leis” de Kaldor. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 57-78, 2002.

FELIPE, Jesus. The role of the manufacturing sector in Southeast Asian development: a test of Kaldor's first law. **Journal of Post Keynesian Economics**, Armark, v. 20, n. 3, p. 465-485, 1998.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA — FEE. **Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto per capita, a preços de mercado, dos municípios do Rio Grande do Sul: 2000**. Porto Alegre: FEE, 2000. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2003.

HARRIS, Richard I. D.; LAU, Eunice. Verdoorn's law and increasing returns to scale in the UK regions, 1968- 91: some new estimates based on the cointegration approach. **Oxford Economic Papers**, v. 50, p. 201-219, 1998.

HILDRETH, Andrew. The ambiguity of Verdoorn's Law: a case study of the British regions. **Journal of Pos Keynesian Economics**. v. 11, n. 2, Winter 1988-89.

IBGE. **Censo Demográfico 2000**: microdados da amostra. Rio de Janeiro, [s. d.].

IBGE. **Censo demográfico 1980**: dados gerais: famílias: migração: instrução: fecundidade: mortalidade: Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1982. (IX Recenseamento Geral do Brasil, 1980, v. 1, t. 4, n. 22).

KALDOR, Nicholas. The case for regional policies. In: TARGETTI, F.; THIRWWALL, A. **The essential Kaldor**. New York: Holmes & Meier, 1989. p. 311-326.

KALDOR, Nicholas (1966). Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom. In: KING, J. E. **Economic growth in theory and practice: a kaldorian perspective**. Cambridge: Edward Elgar, 1994. p. 279-318.

KALDOR, Nicholas. Economic growth and the Verdoorn Law: a comment on Mr. Rowthorn's article. **Economic Journal**, Cambridge, v. 85, p. 891-896, 1975.

LÉON-LEDESMA, Miguel A. Economic growth and Verdoorn's Law in the Spanish Regions, 1962-91. **International Review of Applied Economics**, v. 14, n. 1, 2000.

McCOMBIE, J. S. L. How important is the spatial diffusion of innovations in explaining regional growth rate disparities? **Urban Studies**, Essex, n. 19, p. 377-382, 1982.

McCOMBIE, J. S. L.; DE RIDDER, J. R. The Verdoorn Law Controversy: some new empiric evidence using U. S. State data. **Oxford Economic Papers**, Oxford, n. 36, p. 268-284, 1984.

McCOMBIE, J. S. L.; THIRLWALL, A. P. **Economic growth and the balance-of-payments constrain**. New York: St. Martin's, 1994.

MAIA NETO, Adalberto A. (Coord.). **Renda interna municipal RS 1939-1980**. Porto Alegre: FEE, 1986.

MAMGAIN, Vaishali. Are the Kaldor-Verdoorn Laws applicable in the newly industrializing countries? **Review of Development Economics**, Oxford, v. 3, n. 3, p. 295-309, 1999.

MYRDAL, Gunnar. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Estudos Superiores, 1960.

PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL — PIA 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

PIEPER, Ute. **Sectoral regularities of productivity growth in developing countries — a Kaldorian interpretation**. [S. l.]: Masstricht Economic Reserach Institute on Innovaton and Technology (MERIT), 2001. (Working paper, n. 2000-031).

THIRLWALL, A. P. A plain man's guide to Kaldor's growth laws. **Journal of Post Keynesian Economics**, New York, v. 5, n. 3. 1983.

VERDOORN. Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro. **L'Industria**, v. 1, p. 45-53, 1949.

WELLS, Heather; THIRLWALL, A. P. Testing Kaldor's growth law across the countries of Africa. **African Development Review**. v. 15, n. 2-3, p. 89-105, 2003.